

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษานี้ เป็นการศึกษาสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ชายและหญิงที่มีอายุระหว่าง 7 – 12 ปี ที่ศึกษาอยู่ในโรงเรียนบ้านอรุโณทัย อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีสาระสำคัญจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกาย
2. ประโยชน์ของการออกกำลังกาย
3. การออกกำลังกายสำหรับเด็กและเยาวชน
4. โทษของการขาดการออกกำลังกาย
5. หลักการออกกำลังกายที่ถูกต้อง
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### แนวคิดเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกาย

สมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness)

สมรรถภาพทางกายของบุคคลเป็นสิ่งที่แสดงถึงความสามารถของร่างกาย ที่สามารถปฏิบัติภารกิจในกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และได้เป็นเวลานานติดต่อกัน โดยไม่แสดงอาการเหน็ดเหนื่อย และยังฟื้นตัวกลับสู่สภาพปกติได้ในเวลาอันรวดเร็ว มีนักวิชาการและองค์กรให้คำจำกัดความของสมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness) ไว้หลายความหมาย เช่น

บราวเนลล์ และเฮกแมน (Brownell and Hagman, 1951) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถของร่างกายที่สามารถจะทำงานได้ประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี โดยปราศจากความเหน็ดเหนื่อย

แฮร์ริสัน คลาร์ก (Clark, Harrison H, 1967, p.487) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถของร่างกาย (Physical Ability) ที่จะประกอบกิจกรรมหนัก ๆ (Intensive Activity) ได้เป็นเวลานาน (Long Period) โดยไม่มีการพักและได้ผลสูง (High Quality) เช่น ชายสองคน

เริ่มลงมือตัดไม้ในลักษณะเดียวกัน เมื่อเวลาเท่า ๆ กัน ปรากฏว่า คนแรกตัดได้ 10 ท่อนหมดแรง ขณะที่อีกคนสามารถตัดได้ 20 ท่อน นั่นคือ ชายคนที่สองมีสมรรถภาพทางกายสูงกว่า

มิลเลอร์ และวิทคอมป์ (Miller and Witcomb, 1969) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถในการใช้ความแข็งแรง ความอดทน ความเร็ว และกำลัง ในการทำงาน โดยไม่เหน็ดเหนื่อย และยังสามารถเข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกายในเวลาว่างได้อีกด้วย

ฮาร์ท และ เชย์ (Hart and Shay, 1969) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ภาวะของร่างกายที่สามารถทำหน้าที่ต่าง ๆ ได้ในระดับใดระดับหนึ่ง ซึ่งจะทราบได้จากการทดสอบ สมรรถภาพทางกาย มีองค์ประกอบที่สำคัญคือ ความแข็งแรง ความอดทน กำลัง ความเร็ว ความคล่องตัว ความอ่อนตัว และการทรงตัว ถ้าบุคคลใดมีองค์ประกอบเหล่านี้อยู่ในระดับสูง จะสามารถประกอบภาระกิจประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นระยะเวลานาน

นิกสัน และ เจเรตต์ (Nixon and Jerett, 1969) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกายจำเป็นต้องมีส่วนประกอบหลายหลายประการ ส่วนประกอบที่สำคัญของสมรรถภาพทางกาย ได้แก่ ความแม่นยำ ความคล่องตัว การทรงตัว ความแข็งแรง ความอดทน และความเร็ว

อัปไดค์ (Updyke, 1970) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง สมรรถภาพทางด้านสุขภาพ และความสามารถทางกลไก ซึ่งสมรรถภาพด้านสุขภาพ ได้แก่ ประสิทธิภาพของการไหลเวียนโลหิตกับการหายใจ ความทนทานของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว และความแข็งแรง ส่วนความสามารถทางกลไก ได้แก่ การประสานงานของอวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ความคล่องตัว ความเร็ว กำลัง การทรงตัว และระยะเวลาในการตอบสนอง

องค์การอนามัยโลกให้ความหมายของสมรรถภาพทางกายไว้ว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถของร่างกาย หรือประสิทธิภาพของร่างกายที่แสดงออกทางร่างกายอย่างเต็มที่ หรือสูงสุด (Optimum Physical Performance Capacity) โดยทั่ว ๆ ไปจะเน้นองค์ประกอบดังต่อไปนี้ (วิรุฬห์ เหล่าภัทรเกษม, 2537, หน้า 1) คือ

ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต (Cardiorespiratory Endurance)

ความทนทานและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Endurance and Strength)

สัดส่วนของร่างกาย (Body Composition)

ความอ่อนตัว (Flexibility)

ซึ่งรวมกันเรียกว่าสมรรถภาพทางสุขภาพ (Health Related Fitness) ซึ่งเป็นสมรรถภาพพื้นฐานสำคัญที่อาจพัฒนาไปสู่สมรรถภาพทางกีฬาที่เกี่ยวข้องกับทักษะได้

สมาคม สุขศึกษา พลศึกษา และนันทนาการแห่งประเทศไทยสหรัฐอเมริกา (The American for Health Physical Education Recreation & Dance อ้างใน ประดิษฐ์

นาทวิชัย, 2540, หน้า 44) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย คือ ภาวะของการมีสุขภาพดี ซึ่งรวมหมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติภารกิจประจำวันได้อย่างกระฉับกระเฉง มีการเลี้ยงต่อบริปัญหาสุขภาพน้อยอันเนื่องมาจากขาดการออกกำลังกาย และการมีสมรรถภาพที่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมพลศึกษาต่าง ๆ ได้

จากความหมายของสมรรถภาพทางกาย ที่นักวิชาการและองค์กรต่าง ๆ ได้กล่าวมาข้างต้น จึงพอสรุปได้ว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง สภาพร่างกายที่มีความสมบูรณ์แข็งแรง อดทนต่อการปฏิบัติงาน มีความคล่องแคล่วว่องไว ร่างกายมีภูมิต้านทานโรคสูง และสามารถประกอบกิจกรรมในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### ประโยชน์ของการออกกำลังกาย

การออกกำลังกายเป็นวิถีทางดำเนินชีวิตที่ส่งเสริมสุขภาพที่สำคัญ การออกกำลังกายที่พอดีไม่มากหรือน้อยเกินไป นอกจากจะทำให้ร่างกายมีสุขภาพดีแล้ว ยังก่อให้เกิดความสนุกสนานหรือ ผ่อนคลายความตึงเครียดจากสภาพการทำงาน และภาระกิจที่ปฏิบัติอยู่ทุกวันได้ ยิ่งในภาวะเศรษฐกิจและสังคมปัจจุบัน ที่พนักงานบริษัทเอกชนต้องทำงานในสภาวะที่บีบรัดตัว ก่อให้เกิดความเครียด ความอ่อนล้า ถ้าได้มีการออกกำลังกายก็จะช่วยผ่อนคลายได้เป็นอย่างดี จากการวิจัยจำนวนมากพบว่า การออกกำลังกายมีประโยชน์ ต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกายดังต่อไปนี้

1. ผลต่อระบบกล้ามเนื้อ เมื่อมีการออกกำลังกาย หรือเล่นกีฬาอย่างสม่ำเสมอจะมีผลต่อระบบกล้ามเนื้อ โดยทำให้กล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่ขึ้น (Muscle Hypertrophy) แข็งแรง เหนียว และหนาขึ้น เนื่องจากมีโปรตีนเพิ่มขึ้น และสะสมอาหารไว้ได้มากขึ้น เพิ่มการกระจายของหลอดเลือดฝอยที่อยู่ในกล้ามเนื้อ ทำให้สามารถรับออกซิเจนได้มากขึ้น การประสานกับกล้ามเนื้อมัดอื่นได้ดี การทำงานของประสาทก็ดีขึ้นด้วย สามารถเคลื่อนไหวได้จังหวะกลมกลืนกัน กล้ามเนื้อทนต่อความเจ็บปวดได้ดียิ่งขึ้นทนทานต่อการเหน็ดเหนื่อยมากยิ่งขึ้น เนื่องจากไมโอไฟบริล (Myofibril) และ แคลเซียมสะสมเพิ่มขึ้น จากผลดังกล่าวนี้ทำให้กล้ามเนื้อของผู้ที่ออกกำลังกาย อยู่เสมอมีความแข็งแรงทนทาน ทำงานได้ดีมีประสิทธิภาพ เป็นระยะเวลายาวนานกว่าคนที่ไม่เคยออกกำลังกาย และหวังจากการออกกำลังกายแล้วก็จะหายเหนื่อยและคืนสู่สภาพปกติได้เร็วกว่า (เทเวศร์ พิริยพฤษณ์, 2528, หน้า 7 - 8)

2. ผลต่อระบบประสาท การออกกำลังกายจะไปกระตุ้นต่อมหมวกไต (Adrenal Gland) ให้หลั่งฮอร์โมนนอร์แอดรีนาลีน (Noradrenalin Hormone) ออกมา ฮอร์โมนจะไปกระตุ้นระบบประสาทอัตโนมัติซึ่งจะเป็นผลให้เหงื่อออกมากขึ้นทำให้อุณหภูมิในร่างกายลดลงเพิ่มเลือดที่ออกจากหัวใจทำให้เพิ่มออกซิเจนในส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และเพิ่มการถ่ายเทคาร์บอนไดออกไซด์และของ

เสียจากการเผาผลาญออกมา นอกจากนี้สมองยังมีการทำงานเพิ่มขึ้นทำให้ระดับกระแงมากขึ้นด้วย ( เสก อักษรนุเคราะห์, 2534, หน้า 13)

3. ผลต่อระบบหายใจ ทำให้ทรงอกขยายใหญ่ขึ้น กล้ามเนื้อที่ช่วยในการหายใจ มีความแข็งแรงขึ้น ปอดมีขนาดใหญ่ขึ้น มีหลอดเลือดฝอยเพิ่มขึ้น พื้นที่ของถุงลมที่ใช้แลกเปลี่ยนก๊าซเพิ่มขึ้น อัตราการหายใจในขณะที่พักช้าลงเพราะคุณภาพในการหายใจเพิ่มขึ้น ( ความจุปอด คนธรรมดาเฉลี่ย 50 มิลลิลิตรต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม แต่ของนักกีฬาอาจถึง 80 มิลลิลิตร ต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม) และความสามารถในการแลกเปลี่ยนก๊าซดีขึ้น ร่างกายสามารถรับออกซิเจนได้มากขึ้น ฉะนั้นในคนที่ออกกำลังกายเป็นประจำจึงสามารถทำงานได้ดีกว่า เหนื่อยน้อยกว่า และเมื่อเลิกงานแล้วจะหายเหนื่อยเร็วกว่าคนที่ไม่เคยออกกำลังกาย (พิชิต ภูติจันทร์ และคนอื่น ๆ , 2533, หน้า 32)

4. ผลต่อระบบไหลเวียนเลือด เมื่อมีการออกกำลังกายย่อมมีอวัยวะต่าง ๆ ในระบบไหลเวียนเลือด เปลี่ยนแปลงดังนี้

หัวใจ มีขนาดใหญ่ขึ้น หลอดเลือดฝอย กระจายเพิ่มขึ้นทำให้หัวใจรับออกซิเจนได้มากขึ้น มีการสูบฉีดเลือดออกจากหัวใจต่อ 1 ครั้ง ( Stroke Volume ) มากขึ้น

หลอดเลือด ( Blood Vessels ) หลอดเลือดมีเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่ขึ้น เลือดในหลอดเลือดไหลคล่องตัวดี ความดันในหลอดเลือดเปลี่ยนไปเนื่องจากกล้ามเนื้อเรียบของหลอดเลือดซึ่มในความยืดหยุ่นดี (Elasticity) หลอดเลือดดำที่นำเลือดกลับมาจากอวัยวะต่าง ๆ สามารถนำกลับมาสู่หัวใจและปอดได้รวดเร็วขึ้น

ปริมาณเลือด ปริมาณเลือดที่ไหลเวียนในหลอดเลือดมีมากขึ้น จำนวนเลือดกระจายไปทั่วถึงอวัยวะของร่างกาย โดยเฉพาะกล้ามเนื้อได้รับอาหารและออกซิเจนมีปริมาณมากขึ้นด้วย ทำให้มีโอกาสได้พลังงานมาใช้ เพื่อประกอบกิจกรรมอย่างเพียงพอ

ความดันเลือด (Blood Pressure) ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวลดลง จากผลของการทดลองสามารถชี้ให้เห็นว่า ผู้ที่ออกกำลังกายเป็นประจำมีความดันเลือดต่ำกว่าคนที่ไม่เคยออกกำลังกาย

5. ผลต่อระบบย่อยอาหารและขับถ่าย การออกกำลังกายต้องใช้พลังงานเพิ่มขึ้น ขบวนการเผาผลาญในร่างกายสูงขึ้น อาหารย่อยใช้สั้นเปลืองกว่าปกติ การออกกำลังกายจะกระตุ้นระบบย่อยอาหาร ให้ทำงานมีประสิทธิภาพ เนื่องจากมีการหดตัวขยายตัวของสรีรวิทยาของอวัยวะย่อยอาหารดีขึ้น นอกจากนั้นยังทำให้มีการขับถ่ายของเสียดีขึ้น เนื่องจากกล้ามเนื้อที่ควบคุมการขับถ่ายแข็งแรงตามขึ้นไปด้วย สำหรับระบบขับถ่ายของไตนั้น ขณะออกกำลังกายเลือดไปสู่ไตน้อยลง แต่มีการดูดซึมของเหลวกลับคืนสู่ร่างกายได้มากขึ้น อัตราการกรองของไตน้อยลงเพราะของเสียที่เกิดขึ้นได้ถูกส่งไปขับถ่ายที่ผิวหนังมากขึ้น และถ้าออกกำลังกายหนักมากเลือดมีความเป็น

กรดมาก ไตจะช่วยกำจัด ยูเรีย (Urea) และครีเอตินิน (Creatinine) ซึ่งเป็นการช่วยลดความเป็นกรด โดยกำจัด ไฮโดรเจนไอออน ออกมาจากท่อไตปล่อยออกมาพร้อมกับปัสสาวะ เป็นรูปของเกลือแอสเตทหลังจากออกกำลังกายอย่างหนัก (วรศักดิ์ เพียรชอบ, 2523, หน้า 8)

### การออกกำลังกายสำหรับเด็กและเยาวชน

โดยทั่วไป เด็กและเยาวชนมักมีพฤติกรรมการเคลื่อนไหวร่างกายที่คล่องแคล่วว่องไวมากกว่าผู้ใหญ่ซึ่งจะส่งผลให้มีระดับความสมบูรณ์ของร่างกายในระดับหนึ่ง แต่การเคลื่อนไหวร่างกายตามธรรมชาติของเด็กและเยาวชนมักเป็นการเคลื่อนไหวร่างกายที่เบาและไม่นานพอที่จะกระตุ้นให้สมรรถภาพของระบบ หัวใจ-ปอด (Cardiorespiratory System) แข็งแรงทนทานขึ้นมาได้ ครูและผู้ปกครองควรสนับสนุนให้เด็กและเยาวชนได้ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ และเหมาะสม โดยคำนึงถึงพัฒนาการในแต่ละด้านของแต่ละวัยเสมอ

ความปลอดภัยในการออกกำลังกาย สำหรับเด็กและเยาวชนเป็นสิ่งที่ควรคำนึงถึงเป็นลำดับแรกเช่น เด็กและเยาวชนที่ออกกำลังกายมากเกินไป (Overuse syndromes) หรือได้รับบาดเจ็บจากการเล่นกีฬา (Sport injuries) ประการต่อมาคือความสามารถในการปรับตัวต่ออุณหภูมิ เนื่องจากการระบายความร้อนของร่างกายยังไม่มีประสิทธิภาพพอ อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บจากอุณหภูมิในร่างกายที่สูงขึ้น (Heat injury) มากกว่าผู้ใหญ่ถึงแม้จะมีสัดส่วนพื้นที่ผิวของร่างกายต่อน้ำหนักมากกว่าผู้ใหญ่ และในทางตรงข้ามหลังการออกกำลังกายอุณหภูมิในร่างกายก็ลดลงอย่างรวดเร็ว มีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นกับภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำกว่าปกติได้ ดังนั้นการออกกำลังกายจึงควรให้เด็กและเยาวชนได้มีความรู้ถึงวิธีการออกกำลังกายที่ถูกต้องและเหมาะสมกับสภาพร่างกายของตนเอง

### ผลของการออกกำลังกาย

การออกกำลังกายมีความสำคัญที่ทำให้ร่างกายแข็งแรง ช่วยลดหรือป้องกันความเสี่ยงของการเกิดโรค หากร่างกายมีการออกกำลังกายน้อย หรือไม่เคลื่อนไหวเลย (Physical inactivity) เป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ (Coronary artery disease) เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดสมองแตกหรือตีบ (Stroke) และเพิ่มหรือเสริมปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญอื่นๆ เช่น ความอ้วน ความดันโลหิตสูง ทำให้ไขมันชนิดดีต่ำลง (HDL)

เด็กและเยาวชนที่ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอจะมีสุขภาพที่สมบูรณ์แข็งแรงทั้งทางร่างกายจิตใจ และสังคม ที่สำคัญ คือ

- พัฒนาความเจริญเติบโต สร้างกล้ามเนื้อและลดไขมัน
- ควบคุมน้ำหนัก
- ลดความดันโลหิต
- เพิ่มไขมันชนิดดี
- ลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจ โรคเบาหวาน และมะเร็งบางชนิด
- พัฒนาศักยภาพ ผ่อนคลายความเครียด เพิ่มความเชื่อมั่นและยกย่องในตนเอง

ประเภทของการออกกำลังกาย

การออกกำลังกายที่ทำให้เกิดความสมบูรณ์แข็งแรงของสุขภาพ (Health – related fitness) นั้น แบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. การออกกำลังกายเพื่อความทนทานของหัวใจและปอด (Cardiopulmonary endurance) หรือ ความสมบูรณ์แข็งแรงของหัวใจและหลอดเลือด ที่มักเรียกกันว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิก
2. การออกกำลังกายเพื่อความแข็งแรงและทนทานของกล้ามเนื้อ (Muscular strength and endurance)
3. การออกกำลังกายเพื่อความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ (Muscular flexibility)

1. การออกกำลังกายเพื่อความทนทานของหัวใจและปอด (Cardiopulmonary endurance) หรือการออกกำลังกายแบบแอโรบิก เป็นการออกกำลังกายที่มีการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ในการยืดหดตัวเป็นจังหวะซ้ำ ๆ กัน เช่น กล้ามเนื้อขา แขน ลำตัว ทำให้มีการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นจากภาวะปกติทำติดต่อกันนานตั้งแต่ 10 นาทีขึ้นไป โดยมีความแรงหรือความเหนื่อยระดับปานกลางถึงหนัก ครั้งละ 20-60 นาที อย่างสม่ำเสมอ สัปดาห์ละ 3-5 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความแรงของการออกกำลังกาย สำหรับความแรงหรือความเหนื่อยระดับปานกลางนั้น สังเกตได้จากการหายใจที่แรงขึ้น แต่ยังพอพูดคุยกับคนข้างเคียงได้ หากพูดคุยไม่ได้แสดงว่าความแรงค่อนข้างหนัก แต่ถ้ายังร้องเพลงได้สบาย แสดงว่าเบาการออกกำลังกายแบบแอโรบิกมีผลต่อการเพิ่มปริมาณการใช้ออกซิเจนที่มาจากคุณภาพการทำงาน ดังนี้

- 1.1 ช่วยให้กล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจแข็งแรง

- 1.2 ช่วยให้หัวใจสูบฉีดได้ดีและแรง ทำให้ได้ปริมาตรของเลือดต่อการบีบตัวของหัวใจแต่ละครั้งมากขึ้น
- 1.3 ช่วยปรับสภาพของกล้ามเนื้อทุกส่วนของร่างกาย และปรับปรุงการทำงานของระบบไหลเวียนเลือด ทำให้แรงดันเลือดลดลงและหัวใจไม่ต้องทำงานหนักโดยไม่จำเป็น
- 1.4 ทำให้การไหลเวียนเลือดมีปริมาณเพิ่มขึ้น จำนวนเม็ดเลือดแดง (โปรตีนในเม็ดเลือด) เพิ่มขึ้น

2. การออกกำลังกายเพื่อความแข็งแรง และทนทานของกล้ามเนื้อ (Muscular strength and endurance) เป็นวิธีการออกกำลังกายที่สามารถช่วยในการป้องกันและควบคุมภาวะไขมันในร่างกายนั่นคือผู้ที่ฝึกความแข็งแรงจะมีมวลกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น (Lean body mass) มวลกล้ามเนื้อที่เพิ่มขึ้นต้องการใช้พลังงาน จึงทำให้มีการเผาผลาญพลังงานมากขึ้น ขณะออกกำลังกายผู้ที่มีมวลกล้ามเนื้อมากกว่า ย่อมมีการเผาผลาญพลังงานมากกว่าผู้ที่มีมวลกล้ามเนื้อน้อย

การฝึกความแข็งแรงและทนทานของกล้ามเนื้อ แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ แบบที่หนึ่งเป็นการฝึกโดยใช้น้ำหนักของร่างกายเป็นแรงต้าน (Calisthenics) แบบที่สองเป็นการฝึกโดยใช้น้ำหนักหรือแรงต้านจากภายนอก (Weight Training)

2.1 การฝึกโดยใช้น้ำหนักของร่างกายเป็นน้ำหนักหรือแรงต้าน (Calisthenics) เช่น การดึงข้อ ดันพื้น ลูก-นั่ง รวมทั้งการฝึกกายบริหารเพื่อความแข็งแรงอื่นๆ นั้นสามารถสร้างความทนทานของกล้ามเนื้อได้ค่อนข้างดี ถ้าทำซ้ำ ๆ กัน ความแข็งแรงนั้นเพิ่มได้เพียงระดับหนึ่งเนื่องจากแรงต้านหรือน้ำหนักของร่างกายนั้นน้อยไป แต่ก็สามารถเพิ่มแรงต้าน หรือน้ำหนักได้โดยการปรับเปลี่ยนตำแหน่งท่าทาง ตัวอย่างเช่น การดันพื้น ถ้ำตั้ง (จิก) ปลายเท้าลง จะหนักกว่าการทำโดยวิธีการคุกเข่า และจะหนักขึ้นไปอีก ถ้ายกขาข้างหนึ่งพ้นจากพื้น เป็นต้น การฝึกโดยใช้ส่วนของร่างกายเป็นแรงต้านค่อนข้างเหมาะสมกับเด็กและเยาวชน เพราะร่างกายยังไม่แข็งแรงมากนัก

2.2 การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนักภายนอก (Weight Training) เช่น การยกดัมเบล บาร์เบล ฤๅทราย ฯลฯ หรือการใช้อุปกรณ์เป็นชุดหรือสถานีเด็กอายุเท่าไรจึงจะเริ่มฝึกยกน้ำหนักได้ เป็นคำถามที่ตอบได้ไม่ถนัดนักเพราะเด็กแต่ละคนมีอัตราการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน หากเด็กที่มีความเจริญเติบโตดี กล้ามเนื้อแข็งแรงก็สามารถเริ่มฝึกได้ตั้งแต่อายุ 9 ปี โดยทั่วไปแนะนำให้เริ่มฝึกเมื่ออายุประมาณ 10 ปี เพราะในเด็กอายุ 1 – 10 ปี จะมีการเติบโตของกระดูกซึ่งยังไม่แข็งแรงเต็มที่ จึงไม่ควรให้ฝึกกิจกรรมที่ใช้ความอดทนหรือพลังกำลังหรือมีการกระแทกแรงมากไป

### 3. การออกกำลังกายเพื่อความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ (Muscular flexibility)

เป็นการเหยียดกล้ามเนื้อเอ็น ข้อต่อ เช่น กล้ามเนื้อหัวไหล่ ลำตัว ขา น่อง ข้อเท้า และอื่น ๆ เพื่อเสริมสร้างความอ่อนตัว ทำให้สามารถเคลื่อนไหวร่างกายได้อย่างคล่องแคล่ว ช่วยลดบาดเจ็บที่เกิดกับกล้ามเนื้อและข้อต่อได้

การเหยียดกล้ามเนื้อควรทำภายหลังจากที่ได้อบอุ่นร่างกายอย่างดีแล้ว ควรทำอย่างช้า นุ่มนวล ไม่เกร็ง ไม่กระแทก ใช้ท่าอย่าไม่โดดโผนพิสดาร ค่อยๆ เหยียดออกจนถึง พักไว้ 10-30 วินาที เมื่อหายตึงจึงค่อย ๆ เหยียดมากขึ้นอีก แต่ต้องไม่มากจนเจ็บ ในระหว่างเหยียด ให้หายใจสบาย ๆ การฝึกอย่างสม่ำเสมอทุกวันจะช่วยให้ร่างกายมีความอ่อนตัวเพิ่มขึ้น การฝึกรวดเร็ว รุนแรง ไม่ให้ผลดี และอาจบาดเจ็บ เพราะกล้ามเนื้อที่ถูกเหยียดฉับพลันทันที จนมากเกินไปจะตอบสนองโดยการหดตัวทำให้เกร็งไม่ยอมเหยียด ถ้าขึ้นเหยียดออกจะบาดเจ็บได้

#### ผลจากการฝึก

- ลดความตึงของกล้ามเนื้อและทำให้ร่างกายผ่อนคลาย
- ช่วยสร้างการประสานงานของร่างกายทำให้การเคลื่อนไหวมีอิสระมากยิ่งขึ้น
- เพิ่มช่วงของการเคลื่อนไหว
- ป้องกันอุบัติเหตุ เช่น กล้ามเนื้อเคล็ด
- ช่วยในการทำกิจกรรมหนัก ๆ ได้ดียิ่งขึ้น เช่น การวิ่ง การเล่นสกี เทนนิส ว่ายน้ำ จักรยาน เพราะเป็นการเตรียมกล้ามเนื้อก่อนการทำงาน
- ช่วยผ่อนคลายด้านจิตใจซึ่งควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายเพื่อให้ร่างกายเคลื่อนไหวเพื่อตนเองมากกว่าเพื่อการแข่งขัน
- ส่งเสริมระบบไหลเวียนโลหิต
- ทำให้เกิดความรู้สึกที่ดี

จากรูปแบบการออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท ซึ่งมีผลต่อร่างกายด้านความแข็งแรงทนทานของหัวใจ ปอด ระบบไหลเวียนเลือด ระบบกล้ามเนื้อและโครงร่าง ซึ่งเป็นการออกกำลังกายที่มีเกณฑ์ หลักการ และรูปแบบโดยเฉพาะซึ่งทำให้เด็กและเยาวชนยังไม่พร้อมที่จะปรับตัวในการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอได้ทางด้านผู้เชี่ยวชาญจากประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ให้ข้อเสนอแนะจากการประชุมสัมมนาและนำมาตีพิมพ์ในปี พ.ศ. 2537 โดยแนะนำการเคลื่อนไหวร่างกายใน



วิถีชีวิตประจำวัน แต่ละวันให้มีการเผาผลาญพลังงานจากการเคลื่อนไหว 150 แคลอรีต่อวัน หรือหากเทียบระยะเวลาจะใช้เวลาในการเคลื่อนไหว 15-60 นาทีแล้วแต่ความหนักเบาของการเคลื่อนไหว

สำหรับการเคลื่อนไหวร่างกายในชีวิตประจำวัน (Lifestyle Physical Activity) ของเด็กและเยาวชน ควรเน้นให้เด็กได้มีการเคลื่อนไหวในการเดิน ยืน หรือขยับแขนขา ลำตัว บ่อย ๆ จะเป็นการเดินไปโรงเรียนแทนการนั่งรถ การเดินขึ้นบันไดแทนการขึ้นบันไดเลื่อนหรือลิฟท์ การวิ่งเล่นปั่นปาย การถือ หิ้ว หรือยกของ แทนการนำใส่รถเข็น หรือการช่วยคุณพ่อ คุณแม่ ทำงานบ้าน เช่น การกวาดบ้าน ถูบ้าน เช็ดกระจก พรวนดิน ซักผ้าด้วยมือ กิจกรรมเหล่านี้ล้วนแต่เกิดประโยชน์ต่อ ร่างกายด้านสุขภาพ ซึ่งสามารถลดปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด

ดังนั้น ควรปลูกฝังให้เด็กและเยาวชนได้ปฏิบัติทุกวันจนเป็นนิสัยที่ต่อเนื่องไปตลอดชีวิตอย่าปลูกฝังให้เด็กรักความสบายจนเห็นว่าการเคลื่อนไหวร่างกายในวิถีชีวิตประจำวันเป็นความลำบากนั้นหมายถึงเป็นการสะสมการบั่นทอนสุขภาพ ผลที่ตามมาทำให้เป็นคนขี้เกียจ ไม่กระฉับกระเฉง รักการนั่งการนอนจนเป็นนิสัย และนำไปสู่การเกิดโรคเรื้อรังในอนาคต ได้แก่ โรคหัวใจ ความดันโลหิตสูง เบาหวาน อ้วน ฯลฯ สิ่งเหล่านี้ต้องได้รับการกระตุ้นและแก้ไข

สรุปในภาพรวมของการเคลื่อนไหวร่างกายในการออกแรงและออกกำลังกายเพื่อสุขภาพได้มีข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญสหรัฐอเมริกา เสนอออกมาเป็นภาพที่ระมัดระวัง ที่แสดงถึงสัดส่วน รูปแบบและความหลากหลายของการเคลื่อนไหวออกกำลังกายที่ควรปฏิบัติใน 1 สัปดาห์ ที่ช่วยให้มีสุขภาพและสมรรถภาพที่แข็งแรง ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับความหนักเบาและวิธีการตามภาพ

### โทษของการขาดการออกกำลังกาย

การออกกำลังกายเป็นวิธีการทางธรรมชาติที่ทำให้อวัยวะต่าง ๆ เกือบทุกระบบในร่างกายถูกใช้งานมากกว่าภาวะปกติ ซึ่งถ้าเป็นไป ด้วยประมาณความหนักเบาที่เหมาะสมกับสภาพร่างกาย จะทำให้อวัยวะต่าง ๆ เจริญขึ้น ตรงกันข้ามการขาดการออกกำลังกายทำให้อวัยวะหลายระบบไม่ได้ถูกใช้งานในปริมาณที่มากพอ เป็นผลให้เกิดความเสื่อมโทรมของอวัยวะและเป็นสาเหตุนำมาของโรคภัยหลายชนิด

ในสังคมปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำให้มนุษย์มีเครื่องทุ่นแรงมากมาย เป็นผลให้การใช้ร่างกายในชีวิตประจำวันลดน้อยลง ประกอบกับวิถีชีวิตของคนรุ่นใหม่ที่ต้องมีการต่อสู้แข่งขันในเรื่องการศึกษา การทำมาหากิน ทำให้การเล่นกีฬาและการออกกำลังกายเปรียบเสมือนพุ่มพุยแทนที่จะเป็นสิ่งที่จำเป็น จึงมีคนจำนวนมากขาดการออกกำลังกาย หรือออกกำลังกายไม่พอจนถึงขั้นเกิดโทษแก่ร่างกาย

### โทษของการขาดการออกกำลังกาย มีดังต่อไปนี้

1. ภาวะกระดูกเปราะหักง่าย การขาดการออกกำลังกายทำให้ข้อต่อต่าง ๆ ได้รับการใช้งานน้อยจึงเกิดการเปลี่ยนแปลงในทางเสื่อมได้เร็ว โดยเฉพาะที่เข่าและเอ็นหุ้มข้อต่อจะไม่มี การอักเสบและมีธาตุหินปูนเกาะ ทำให้เกิดการติดขัดและเจ็บปวดเมื่อมีการเคลื่อนไหว ที่กระดูก จะมีการ เคลื่อนย้ายหินปูนออกไปจากกระดูกทำให้กระดูกบางเปราะแตกหักได้ง่าย

2. โรคประสาทเสียดุลยภาพ ตามปกติการทำงานของอวัยวะภายในอยู่ความควบคุมของ ระบบประสาทเสรี 2 ระบบ ซึ่งทำงานเหนี่ยวรั้งซึ่งกันและกันในสภาพสมดุล การขาดการออกกำลังกาย ทำให้การทำงานของประสาทเสรีระบบหนึ่งลดลงการทำงานของอีกระบบหนึ่งจึงเด่นขึ้น เป็นผล ให้เกิดความผิดปกติในการทำงานของอวัยวะภายในที่ถูกควบคุมอยู่ ที่เห็นได้ชัด ได้แก่ ระบบ ทางเดินอาหาร โดยมีการท้องอืดเพื่อ อากาศไม่ย่อย ท้องผูกประจำ และมีอาการของโรคทางระบบ ประสาทอื่น ๆ อาทิเช่น เป็นลมบ่อย เหงื่อออกตามฝ่ามือฝ่าเท้า ใจสั่น นอนไม่หลับ ฯลฯ

3. โรคหลอดเลือดหัวใจเสื่อมสภาพ การขาดการออกกำลังกายประกอบกับปัจจัยอื่น เช่น กินอาหารเกิน ความเคร่งเครียดทางจิตใจ การสูบบุหรี่มาก ฯลฯ ทำให้หลอดเลือดต่าง ๆ เสื่อม ความยืดหยุ่นและมีธาตุหินปูน ไขมันไปพอกพูนทำให้หลอดเลือดตีบแคบและเกิดการอุดตันได้ง่าย โดยเฉพาะที่หัวใจ อาการของโรคนี้ขึ้นอยู่กับสภาพและตำแหน่งของหลอดเลือดที่ถูกอุดตัน ในชั้น ที่เป็นน้อยอาจมีอาการเพียงเจ็บแน่นหน้าอกระยะสั้นเป็นครั้งคราว แต่ในชั้นที่เป็นมากจะมีอาการ เจ็บแน่นอยู่นานหรือเกิดการหัวใจวายอย่างปัจจุบันได้

4. โรคอ้วน การขาดการออกกำลังกายทำให้การเผาผลาญอาหารเป็นพลังงานน้อยลง จึง มีการสะสมอาหารส่วนเกินไว้ในสภาพไขมัน การมีไขมันเกินถึง 15 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวที่ควร เป็นถือได้ว่าเป็นโรค แต่อาการของโรคจะแสดงออกมาในระบบต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ระบบ การเคลื่อนไหว มีการติดขัดไม่คล่องตัว ยิ่งไปกว่านั้นความอ้วนยังเป็นสาเหตุประกอบของโรคอื่น ๆ อีกมาก อาทิเช่น เบาหวาน

5. ทำให้กล้ามเนื้อลีบ มีกำลังน้อย เกิดการขัดยอกและปวดกล้ามเนื้อได้ง่าย

6. โรคความดันโลหิตสูง จากสภาพของหลอดเลือดทั่วไปที่มีการเสื่อม ประกอบกับ สภาพทางจิตใจและการเสียดุลยภาพของระดับประสาท อันเนื่องมาจากการขาดการออกกำลังกาย ผู้ที่ขาดการออกกำลังกายจะมีโอกาสเป็นโรคความดันโลหิตสูงได้มากกว่าผู้ที่ออกกำลังกาย เป็นประจำ

จะเห็นได้ว่าการขาดการออกกำลังกายให้โทษต่อคนทุกวัย แต่อาการและความรุนแรงจะ แตกต่างกันไป โดยขึ้นอยู่กับความมากน้อยของการขาดการออกกำลังกาย ระยะเวลาที่ขาด การออกกำลังกาย สภาพร่างกายแต่เดิมของบุคคลนั้น และปัจจัยเกี่ยวข้องอื่น ๆ เช่น โภชนาการ

กิจกรรมในระหว่างวัน สภาวะแวดล้อมต่าง ๆ การป้องกันมิให้เกิดโทษจากการขาดการ ออกกำลังกายนอกจากการออกกำลังกายแล้วยังต้องคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวด้วย

### หลักการออกกำลังกายที่ถูกต้อง

การออกกำลังกายเป็นประจำ ถ้าจะให้ได้ประโยชน์อย่างแท้จริง จะต้องปฏิบัติตัวให้ถูกต้องตามหลักและวิธีการ มิฉะนั้นการออกกำลังกายอาจจะไม่ได้รับผลประโยชน์แต่อาจจะเป็นโทษได้ ซึ่งมีนักวิชาการหลายท่านได้ให้หลักในการปฏิบัติไว้ เช่น

วรศักดิ์ เพียรชอบ (2523, หน้า 6 - 7) ได้เสนอแนะหลักการออกกำลังกายไว้ดังนี้

1. ควรเริ่มการออกกำลังกายอย่างเบา ๆ ก่อน จึงค่อย ๆ เพิ่มความหนักของการออกกำลังกายในวันต่อ ๆ ไปให้มากขึ้นตามลำดับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับผู้ที่ไม่เคยออกกำลังกายมาก่อน
2. ผู้ที่เพิ่งฟื้นจากไข้ หรือมีโรคประจำตัว ต้องปรึกษาแพทย์ก่อนออกกำลังกาย
3. ผู้ที่ประสงค์จะออกกำลังกายหนัก ๆ โดยเฉพาะผู้ที่มีอายุต่ำกว่า 40 ปี จะต้องปรึกษาแพทย์ก่อน
4. ในระหว่างการออกกำลังกาย ถ้ารู้สึกผิดปกติ เช่น หน้ามืด หอบมาก และชีพจรเต้นเร็วต้องหยุดการออกกำลังกายทันที และถ้าต้องการจะออกกำลังกายใหม่ ควรจะได้รับคำแนะนำจากแพทย์เสียก่อน
5. การออกกำลังกายแต่ละครั้ง ควรเลือกกิจกรรมให้เหมาะสมกับตนเอง
6. การออกกำลังกายที่จะให้ได้รับประโยชน์อย่างแท้จริงนั้น ควรจะต้องออกแรง โดยให้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ทุกส่วนทำงานมากกว่าปกติหรือให้รู้สึกเหนื่อย เช่น หายใจถี่ขึ้น ชีพจรเต้นเร็วขึ้น
7. ผู้ที่มีภารกิจประจำวันที่ไม่สามารถแบ่งเวลาเพื่อการออกกำลังกายได้ ควรเลือกกิจกรรมที่ง่ายและกระทำได้ในบริเวณบ้าน ใช้เวลาสั้น ๆ เช่น เดินเร็ว ๆ ภายบริหาร วิ่งเหยาะ ๆ กระโดดเชือกชกลม เป็นต้น
8. เครื่องมือที่ช่วยในการออกกำลังกาย เช่น เครื่องเขย่า สัน ดิ่ง ดัน เพื่อให้ร่างกายไม่ต้องออกแรงนั้น มีประโยชน์น้อยมาก เพราะว่าการออกกำลังกาย จะมีประโยชน์หรือไม่เพียงใด นั้นขึ้นอยู่กับว่าร่างกายได้ออกกำลังกายแรงมากน้อยเพียงใด
9. การออกกำลังกายควรกระทำให้สม่ำเสมอทุกวัน อย่างน้อยวันละ 15 - 20 นาที เพราะร่างกายต้องการอาหารเป็นประจำทุกวันฉันใด ร่างกายก็มีความต้องการการออกกำลังกายเป็นประจำทุกวัน

10. เพื่อให้การออกกำลังกายมีความสนุกสนานหรือมีแรงจูงใจมากยิ่งขึ้นควรทำสถิติเกี่ยวกับการออกกำลังกายเป็นประจำควบคู่ไปด้วย เช่น จับชีพจร นับอัตราการหายใจ ชั่งน้ำหนัก เป็นต้น

11. การออกกำลังกายเป็นประจำ เป็นเพียงปัจจัยอย่างหนึ่งในการปรับปรุงและรักษาสุขภาพเท่านั้น ถ้าจะให้ผลดี จะต้องมีการรับประทานอาหารที่ดีและมีการพักผ่อนเพียงพอด้วย

12. พึงระลึกเสมอว่า ไม่มีวิธีการฝึกหรือออกกำลังกายวิธีใด เพื่อจะให้ได้มาซึ่งสุขภาพและสมรรถภาพทางกาย แต่การฝึกหรือการออกกำลังกายจะต้องอาศัยเวลาค่อยเป็นค่อยไป

สุชาติ โสภประยูร (2528, หน้า 153 - 154) ได้กล่าวถึงหลักการออกกำลังกายไว้ดังต่อไปนี้

1. ควรเริ่มต้นโปรแกรมการออกกำลังกายที่ดีเสียตั้งแต่อายุยังน้อย หรือในวัยเรียน และควรกระทำต่อเนื่องกันเรื่อยไปตลอดชีวิต รวมทั้งจะต้องรู้จักปรับปรุงการออกกำลังกายให้เหมาะสมกับตนเองอยู่เสมอ โดยคำนึงถึง เพศ วัย ความสนใจ ความต้องการ และความสามารถของร่างกายที่มีการเปลี่ยนแปลงด้วย

2. กิจกรรมที่ใช้ในการออกกำลังกาย ควรเป็นกิจกรรมที่ทำให้เกิดความคล่องแคล่วว่องไว และมีความเหน็ดเหนื่อย หรือหนักพอที่จะทำให้หัวใจเต้นเร็วขึ้น และทำให้หายใจถี่ขึ้นด้วย

3. กิจกรรมนั้นไม่ควรจะทำให้บุคคลเหน็ดเหนื่อยมากเกินไป กล่าวคือ ควรหลีกเลี่ยงกิจกรรมประเภทที่ทำให้เหน็ดเหนื่อยมากจนกระทั่งต้องอ้าปาก หรือหายใจไม่ทัน ข้อที่ควรระวังคือไม่ควรไปเอาอย่างหรือเลียนแบบการออกกำลังกายของคนอื่นที่มีความสามารถทางร่างกายดีกว่าตน

4. กิจกรรมนั้น ๆ ควรทำให้กล้ามเนื้อจำนวนมากได้ออกแรงหรือควรได้ออกแรงทั้งตัว และทำให้ร่างกายของคนเราเคลื่อนไหวได้ในหลาย ๆ ลักษณะด้วยกัน

5. ควรเลือกชนิดของการออกกำลังกายให้เหมาะสมกับความสนใจและความต้องการของแต่ละบุคคล เพื่อให้เกิดความสนุกสนานและเพลิดเพลิน กิจกรรมที่เลือกนั้นถ้าหากเป็นประเภทที่ตนเองสามารถเล่นได้สะดวกและสามารถเล่นไปได้นาน ๆ ด้วยก็ยิ่งดี เพราะจะเป็นการเพิ่มสุขนิสัยในการออกกำลังกายที่ดีไปด้วย

6. พึงเข้าใจว่าการออกกำลังกายนั้นมิใช่เพียงกายบริหารกาย การเล่นเกมกีฬาหรือเกมต่าง ๆ เท่านั้น งานอดิเรกหรือภารกิจประจำวันอีกมากมายเช่น การเดิน การขี่จักรยาน การขุดดิน การทำสวนและการทำงานบ้านอื่น ๆ ก็จัดว่าเป็นการออกกำลังกายได้

7. ควรเริ่มออกแรงเบา ๆ เสียก่อน (Warm Up) เพื่อช่วยให้กล้ามเนื้ออบอุ่นและพร้อมที่จะออกแรงหนัก ๆ ได้ต่อไปรวมทั้งยังช่วยทำให้หัวใจและปอดได้เริ่มเพิ่มอัตราการทำงานมากขึ้นอย่า

รับออกกำลังกายอย่างหักโหม หรือออกแรงหนักโดยทันทีทันใด เพราะจะทำให้เหนื่อยง่ายและเป็นอันตรายต่อกล้ามเนื้อและหัวใจอีกด้วย

8. ปริมาณในการออกกำลังกายของแต่ละคนอาจจะแตกต่างกันไปได้มาก คำแนะนำโดยทั่วไป คือ ควรออกกำลังกายทุกวันประมาณวันละ 30 นาที ถึง 1 ชั่วโมง สำหรับผู้ใหญ่ที่มีภาระกิจมาก ถ้าหากออกกำลังกายทุกวันไม่ได้ อย่างน้อยที่สุดสัปดาห์หนึ่ง ควรออกกำลังกายหนัก

๗) สัปดาห์หนึ่งก็ยังมี

9. ผู้ที่ออกกำลังกายหนัก ๆ หรือนักกีฬาควรได้รับการตรวจร่างกายจากแพทย์อยู่เสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งก่อนการฝึกซ้อมหนักหรือก่อนการแข่งขัน สำหรับผู้ที่มีสุขภาพไม่ดีมีโรคประจำตัว เช่น โรคหัวใจ โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน และโรคไตควรปรึกษาแพทย์เสียก่อน

10. หลังจากการออกกำลังกายแล้วทุกครั้ง ควรปฏิบัติตนให้ถูกหลักสุขวิทยาเสมอ เช่น ไม่ควรอาบน้ำทันที และควรจะได้พักผ่อนให้เพียงพอ เป็นต้น

ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย (2537, หน้า 19 - 20) ยังได้กล่าวถึงหลักการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพไว้ว่า ปริมาณการออกกำลังกายที่มีผลต่อสุขภาพทางกาย ต้องขึ้นอยู่กับ

1. ความหนัก ความหนักที่พอเหมาะสำหรับการฝึก ความอดทนทั่วไปมี 2 ลักษณะ คือ

1.1 การใช้ความหนักสม่ำเสมอ ติดต่อกันเป็นความหนักที่พอเหมาะ คือ ร้อยละ 60-80 ของความสามารถที่มีอยู่ เช่น สามารถเดินเร็วที่สุด 10 นาที ต่อ 1 กิโลเมตร หรือเท่ากับ 6 กิโลเมตรต่อชั่วโมงก็เดินด้วยความเร็วเพียง 3.6 ถึง 4.8 กิโลเมตร ต่อชั่วโมงในทางปฏิบัติ อาจใช้อัตราชีพจรเป็นตัวกำหนดความหนักได้ ถ้าหากไม่ได้ทำการทดสอบความสามารถสูงสุดอัตราชีพจรที่พอเหมาะสำหรับคนทุกวัยในการออกกำลังกาย แบบใช้ความหนักสม่ำเสมอติดต่อกันคือ 170 ลบด้วยอายุ เช่น คนอายุ 50 ปี ควรออกกำลังกายที่ชีพจรสูงถึง 120 ครั้ง ต่อ นาที (การนับชีพจรในขณะที่ออกกำลังกายทำได้ยาก ในทางปฏิบัติจะนับเมื่อหยุดออกกำลังกายทันทีภายใน 15 วินาที )

1.2 การใช้ความหนักมากสลับกับความหนักน้อยติดต่อกันในช่วงหนึ่งจะใช้ความหนัก 90 - 100 เปอร์เซ็นต์ความหนักที่มีอยู่ ส่วนในช่วงเบาจะใช้ความหนัก 40 - 50 เปอร์เซ็นต์ ตัวอย่างเช่น การเดินในข้อ 1.1 ความเร็วของความหนัก คือ 4.5 - 6 กิโลเมตรต่อชั่วโมง แล้วลดลงเหลือ 2.4 - 3 กิโลเมตร ต่อชั่วโมงสลับกัน ระยะเวลาของแต่ละช่วงคือ 2 - 3 นาที ถ้าหากวัดอัตราชีพจรลดลงถึง 150 ลบด้วยอายุ

2. ความนาน ปกติการออกกำลังกายควรต่อเนื่องประมาณ 20 นาที เป็นอย่างน้อย ( แต่ถ้าเดินเร็ว ต้องประมาณ 45 – 60 นาที ) การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพไม่จำเป็นต้องทำมากกว่านี้ แต่ถ้าออกกำลังกายเพื่อการแข่งขันจะต้องทำมากกว่านี้

3. ความบ่อย ควรออกกำลังกายอย่างน้อยสัปดาห์ละ 3 ครั้ง แต่ ไม่ควรทำมากกว่า 6 ครั้ง เพื่อที่จะทำให้อ่างกายพักผ่อนบ้าง

นอกจากความหนักความนาน และความบ่อย แล้วยังต้องคำนึงเพศ และวัยด้วย กล่าวคือ เพศ ธรรมชาติของเพศหญิงมีความอ่อนแอกว่าเพศชายในด้านสมรรถภาพทางกายต่าง ๆ อยู่แล้ว และสามารถฝึกให้มีสมรรถภาพเพิ่มขึ้นได้บ่อยกว่าเพศชายประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์

วัย หรือ อายุ เมื่อพ้นวัยหนุ่มสาว การเพิ่มของสมรรถภาพร่างกายจากการออกกำลังกาย จะไม่รวดเร็วและมากเท่าวัยหนุ่มสาวและการเพิ่มจะลดน้อยลงตามวันที่เพิ่มขึ้น จนถึงวัย 80 – 90 ปี การออกกำลังกายจะให้ผลเพียงชะลอการเสื่อมเท่านั้น ไม่สามารถเพิ่มสมรรถภาพได้อีก

ศิริรัตน์ นีร์ญรัตน์ ( 2534, หน้า 7 ) ได้กล่าวถึงหลักการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพไว้ดังนี้

1. อบอุ่นร่างกาย 5 – 10 นาที โดยการยืดเหยียด ข้อต่อและเอ็นกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ที่ใช้ในการเคลื่อนไหว เช่น แขน ขา หลัง คอ ข้อมือ นิ้ว ฯลฯ แบบอยู่กับที่ ( Static Stretch ) แล้วเริ่มการเคลื่อนไหวจากช้าไปหาเร็วตามลำดับ และหลังจากเสร็จสิ้นภารกิจการออกกำลังกายจนกระทั่งอยู่ในภาวะปกติ

2. ออกกำลังกายให้เหมาะสมกับภาวะของร่างกายขึ้นอยู่กับ เพศ วัย

3. ออกกำลังกายไม่ควรให้มากเกินไปจนทำให้อ่างกายเสื่อมสมรรถภาพลง

4. ควรมีสุนัขและสัตว์เลี้ยงที่ดี ในการออกกำลังกาย เช่น แต่งกายให้เหมาะสมกับกิจกรรมการออกกำลังกาย เลือ กางเกง ถุงเท้า และรองเท้า รวมทั้งอุปกรณ์ที่ใช้ในการออกกำลังกายต้องสะอาด เรียบร้อย ตั้งใจฝึก เคารพกติกา

จรรยาพร ธรณินทร์ ( 2535, หน้า 15 ) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพไว้ว่าการออกกำลังกายเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องปฏิบัติไปตลอดชีวิต โดยฝึกปฏิบัติให้ถูกต้องและเป็นลำดับขั้นตอนของการออกกำลังกายจะเห็นผลดีได้ต้องฝึกอย่างน้อย 6 – 8 สัปดาห์ต้องเลือกกิจกรรมให้เหมาะสมกับอายุ และสมรรถภาพร่างกายของแต่ละคน คนที่มีสุขภาพดีควรออกกำลังกาย 3 – 5 วัน/สัปดาห์ มีความหนักของการฝึกร้อยละ 60 – 90 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด มีระยะเวลาการฝึก 15 – 60 นาที โดยเน้นกิจกรรมการฝึกแบบแอโรบิกที่กล้ามเนื้อใหญ่ ๆ ได้ ออกแรง มีรูปแบบการออกกำลังกายอย่างหลากหลาย ง่าย สะดวก ฝึกแล้วสนุก เห็นความก้าวหน้าประการสำคัญคือ ต้องฝึกอย่างสม่ำเสมอ

เพื่อให้การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพได้ผลต่อสุขภาพและไม่เป็นอันตรายต่อระบบหัวใจ จึงใช้อัตราการเต้นของหัวใจเป็นเกณฑ์ในการกำหนด จรรยาพร ธรณินทร์ (2534, หน้า 20) สูตรในการคำนวณมีดังนี้

$$\text{อัตราการเต้นของหัวใจขณะฝึก} = (220 - \text{อายุ}) \times 70 / 100$$

(คำนวณหาอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดเสียก่อน โดยใช้ 220 ลบด้วยอายุจากนั้น ให้ฝึก ร้อยละ 70 ของความสามารถสูงสุด)

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### งานวิจัยต่างประเทศ

✓ เดนนิสัน และคณะ (Dennison and others) 1988) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการทดสอบสมรรถภาพทางกายในวัยเด็ก สามารถพยากรณ์ถึงระดับการมีส่วนร่วมในกิจกรรมทางกายในวัยผู้ใหญ่ได้หรือไม่ โดยนำระดับการมีกิจกรรมทางกาย (Physical Activity Levels) ของชายหนุ่ม อายุ 23-25 ปี จำนวน 453 คน มาเปรียบเทียบกับคะแนนจากการทดสอบสมรรถภาพทางกายเมื่อครั้งเป็นเด็ก (อายุ 10 - 11 ปี และ 15 - 18) ผลจากการศึกษาพบว่าชายหนุ่มที่มีกิจกรรมทางกายมากหรือออกกำลังกายสม่ำเสมอจะมีคะแนนสมรรถภาพทางกาย เมื่อครั้งเป็นเด็กมากกว่าชายหนุ่มที่ไม่มีกิจกรรมทางกายหรือไม่ออกกำลังกาย และจากการศึกษาคะแนนจากการทดสอบสมรรถภาพทางกายในเด็ก จำนวน 224 คน พบว่า การเลี้ยงต่อการไม่มีกิจกรรมทางกายหรือไม่ออกกำลังกายในผู้ใหญ่มีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรงกับคะแนนที่ทดสอบได้ต่ำเมื่อครั้งเป็นเด็ก ในรายการทดสอบวิ่ง 600 หลา (548.6 เมตร) และรายการทดสอบลุก - นั่ง (P .001) จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีจำแนกตัวแปรหลายตัวของสเตปไวส์ (Stepwise Discriminant) พบว่า คะแนนการทดสอบวิ่ง 600 หลา ในเด็กเป็นตัวแปรที่บ่งบอกถึงการมีกิจกรรมทางกาย หรือการไม่มีกิจกรรมทางกายในผู้ใหญ่ที่ดีที่สุด การสนับสนุนให้ออกกำลังกายของผู้ปกครอง ระดับการศึกษา การมีส่วนร่วมในการจัดการทางการกีฬาหลังจากจบมัธยมศึกษา (High School) และการสนับสนุนให้ออกกำลังกายจากสามีภรรยา ล้วนเป็นตัวแปรที่มีส่วนให้มามีกิจกรรมทางกาย หรือไม่มีกิจกรรมทางกายอย่างมีนัยสำคัญ

✓ คอนเฟสเซอร์ (Confessore, 1990) ได้ศึกษาสมรรถภาพทางกายของเด็กและเยาวชนของชาติ [National Children and Youth Fitness Study 1 (NCYFS 1)] โดยเปรียบเทียบกับนิสัยการมีพฤติกรรมทางกาย (Physical Activity Habits) การทดสอบสมรรถภาพทางกายที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือการทดสอบความสามารถในการสร้างพลังงานแบบแอโรบิก (Aerobic Capacity) โดยใช้เกณฑ์ของแบบทดสอบฟิตเนสแกรม (Fitnessgram) และแบบทดสอบฟิสสิคอลลเบสท์

(Physical Best) เด็กและเยาวชนดังกล่าวเป็นเพศชาย 3,280 คน และเป็นเพศหญิง 1,433 คน ทั้งหมดจะถูกสำรวจการมีกิจกรรมทางกายและทดสอบเดินวิ่ง 1 ไมล์

จากการทดสอบเดิน / วิ่ง 1 ไมล์ จะแบ่งเด็กและเยาวชนเหล่านี้ออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยเด็กและเยาวชนที่ไม่สามารถผ่านเกณฑ์ทดสอบความสามารถ ในการสร้างพลังงานแบบแอโรบิค กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยเด็กและเยาวชนที่สามารถผ่านเกณฑ์เดิน / วิ่ง 1 ไมล์ของแบบทดสอบฟิตเนสแกรม (Fitnessgram) แต่ไม่สามารถผ่านเกณฑ์เดินวิ่ง 1 ไมล์ของแบบทดสอบฟิสลิกอล เบสท์ (Physical Best) กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยเด็กและเยาวชนที่สามารถผ่านเกณฑ์เดินวิ่ง 1 ไมล์ ของแบบทดสอบฟิสลิกอล เบสท์ (Physical Best) แต่คะแนนไม่ถึงเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75

ผลการวิจัยพบว่า

1. เด็กและเยาวชนที่ผ่านเกณฑ์การทดสอบความสามารถในการสร้างพลังงานแบบแอโรบิค จะถูกจำแนกกลุ่มโดยวิธีทางสถิติ ออกจากกลุ่มที่ไม่ค่อยมีกิจกรรมทางกาย
2. เด็กและเยาวชนที่มีส่วนร่วมในกิจกรรมทางกายสม่ำเสมอจะถูกจำแนกกลุ่มโดยวิธีทางสถิติออกจากกลุ่มที่ไม่ค่อยมีกิจกรรมทางกาย
3. กิจกรรมทางกายนอกห้องเรียนหรือการออกกำลังกายนอกชั่วโมงเรียนพลศึกษาเป็นตัวแปรสำคัญที่จะจำแนกกลุ่มที่ไม่ค่อยมีกิจกรรมทางกาย
4. การทดสอบความสามารถในการสร้างพลังงานแบบแอโรบิค โดยใช้แบบทดสอบฟิสลิกอลเบสท์ (Physical Best) จะทำให้สามารถจำแนกกลุ่มโดยวิธีทางสถิติของเด็กและเยาวชนที่มีความสามารถในการสร้างพลังงานแบบแอโรบิคดีและไม่ดี (Fit and Unfit) ออกจากกัน

✓ ลูนี และโพลว์แมน (Looney and Plowman, 1990) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องอัตราการผ่านเกณฑ์การทดสอบสมรรถภาพทางกาย (Fitnessgram Criterion Scores) ของเด็กและเยาวชนอเมริกัน โดยมีวัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเปอร์เซ็นต์ของนักเรียนอายุ 6 - 18 ปี ที่สามารถผ่านเกณฑ์การทดสอบสมรรถภาพทางกายซึ่งมีรายการทดสอบ ดังนี้

- เปอร์เซนต์ไขมันในร่างกาย (Percent Body Fat)
- ดรรชนีมวลของร่างกาย (Body Mass Index)
- วิ่ง 1 ไมล์ (1 Mile Run)
- ลุก - นั่ง (Sit - Ups)
- ดึงข้อ (Pull - Ups)
- นั่งอดตัวไปข้างหน้า (Sit and Reach)



2. เพื่อหาเทคนิควิธีการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย ให้กับนักเรียนที่ทดสอบไม่ผ่านเกณฑ์ ซึ่งกลุ่มนักเรียนดังกล่าวแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีความกระฉับกระเฉง (Active) และกลุ่มที่ไม่กระฉับกระเฉง (Inactive)

ผลการวิจัยพบว่าเด็กและเยาวชนชาวอเมริกันส่วนใหญ่สามารถผ่านเกณฑ์การทดสอบสมรรถภาพทางกายในรายการต่าง ๆ เรียงตามลำดับดังต่อไปนี้ คือ รายการทดสอบนั่งงอตัวข้างหน้า (เพศชายผ่านเกณฑ์ร้อยละ 90 เพศหญิงผ่านเกณฑ์ร้อยละ 97) การวัดเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย (เพศชายผ่านเกณฑ์ร้อยละ 89 เพศหญิงผ่านเกณฑ์ร้อยละ 91) การวัดกระดูกสันหลังของร่างกาย (เพศชายผ่านเกณฑ์ร้อยละ 88 เพศหญิงผ่านเกณฑ์ร้อยละ 85) วิ่ง 1 ไมล์ (เพศชายผ่านเกณฑ์ร้อยละ 77 เพศหญิงผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60) ลูก-นั่ง (เพศชายผ่านเกณฑ์ร้อยละ 65 เพศหญิงผ่านเกณฑ์ร้อยละ 57) และดึงข้อ (เพศชายผ่านเกณฑ์ร้อยละ 73 เพศหญิงผ่านเกณฑ์ร้อยละ 32)

วิธีการเพิ่มสมรรถภาพทางกายให้กับเด็กและเยาวชนที่มีสมรรถภาพทางกายไม่ผ่านเกณฑ์ฟิตเนสแกรม (Fitnessgram) ทั้งสองกลุ่มก็คือต้องให้เด็กและเยาวชนเหล่านั้นเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายโดยอาศัยหลักการคือ ความถี่ของการฝึก (Frequency) ความหนักของการฝึก (Intensity) และระยะเวลาของการฝึก (Duration)

แอนยานวู (Anyanwu, 1977) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "สมรรถภาพทางกายของเยาวชนไนจีเรีย" โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นเยาวชนทั้งชายและหญิงที่มีอายุตั้งแต่ 11-18 ปี โดยใช้แบบทดสอบซึ่งประกอบด้วยดังนี้ วิ่งเก็บของ ดึงข้อ (สำหรับชาย) ดึงข้อเก้าอี้ (สำหรับหญิง) ลูก-นั่งชันเข่า วิ่งเร็ว 45 เมตร ยืนกระโดดไกล ดึงข้อ (สำหรับชาย) งอแขนห้อยตัว (สำหรับหญิง) วิ่ง 9 นาที (สำหรับเยาวชนอายุ 11-12 ปี) วิ่ง 12 นาที (สำหรับเยาวชนอายุ 13-18 ปี) ผลการวิจัยพบว่า

1. เยาวชนชายมีความสามารถดีขึ้นในทุกระดับอายุ และเยาวชนชายมีความสามารถดีกว่าเยาวชนหญิงในการทดสอบทุกรายการ

2. ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพทางกายของเยาวชนหญิงที่มีอายุต่ำกว่าของเยาวชนหญิงที่มีอายุสูง

3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพทางกาย ของเยาวชนไนจีเรียกับเยาวชนสหรัฐอเมริกาพบว่าสมรรถภาพทางกาย ของเยาวชนที่มีอายุสูงในสหรัฐอเมริกาคือดีกว่าของเยาวชนไนจีเรีย ส่วนเยาวชนอายุต่ำกว่าค่าเฉลี่ยสมรรถภาพทางกายของเยาวชนทั้งสองประเทศไม่แตกต่างกัน

นาคานิชิ และมิชิซูกะ (Nakanishi and Meshizuka) (อ้างถึงในสำราจ รัตนาคารย์, ม.ป.ป.) ได้เปรียบเทียบผลของการปฏิบัติแบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย ของประชากรในทวีปเอเชียเมื่อ

ปี ค.ศ. 1972 ในระดับอายุ 7 ปี 12 ปี และ 18 ปี ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่น 271 คน ไทย 241 คน เวียดนามใต้ 238 คน ฟิลิปปินส์ 160 คน สาธารณรัฐประชาชนจีน 1,583 คน ฮองกง 76 คน และเกาหลีใต้ 670 คน ข้อมูลที่ได้มานั้นแต่ละประเทศทำการทดสอบในระหว่างปี ค.ศ. 1969-1971 สรุปผลได้ดังนี้

1. สมรรถภาพทางกายของประชากรญี่ปุ่นค่อนข้างจะสูงกว่าทุกประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรายการแรงบีบมือ ยืนกระโดดไกล นั่งงอตัวไปข้างหน้า และความทนทานของกล้ามเนื้อ จัดอยู่ในประเภทสูงมาก
2. สมรรถภาพทางกายของประชากรชาวไทยอยู่ในระดับต่ำกว่ารายการเฉลี่ย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความแข็งแรงของแขน ความแข็งแรงของขา และความทนทานของกล้ามเนื้อ อยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก แต่มีความคล่องตัวอย่างเดียวกับที่ดีกว่าอย่างอื่น
3. สมรรถภาพทางกายของประชากรเวียดนามใต้ ส่วนใหญ่จัดอยู่ในระดับต่ำจะดีอยู่เฉพาะแรงดึงข้อของขา งอแขนห้อยตัวของหญิง และความอ่อนตัวเท่านั้น โดยทั่วไปประชากรหญิงจะดีกว่าประชากรชายในด้านกำลังของกล้ามเนื้อ ส่วนในด้านความทนทานของกล้ามเนื้อ ประชากรชายมีมากกว่า
4. สมรรถภาพทางกายของประชากรหญิงฟิลิปปินส์ อยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่าประชากรชายนอกจากรายการนั่งงอตัวไปข้างหน้าที่ต่ำด้วยกันทั้งสองเพศ
5. สมรรถภาพทางกายของประชากรสาธารณรัฐประชาชนจีน ส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับปานกลาง
6. สมรรถภาพทางกายของประชากรฮ่องกงส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับปานกลาง แต่ในด้านกำลังของกล้ามเนื้อ และลุก-นั่ง ของประชากรหญิงอยู่ในเกณฑ์สูง
7. สมรรถภาพทางกายของประชากรเกาหลีใต้จัดอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนรายการวิ่งกลับตัวในประชากรชาย และลุก-นั่ง ในประชากรหญิงอยู่ในเกณฑ์ต่ำ แต่รายการความทนทานของกล้ามเนื้อมีสูงมากกว่าทั้งสองเพศ

#### งานวิจัยในประเทศ

สุพจน์ เชื้อประกอบกิจ (2533) ได้ทำการวิเคราะห์แบบสอบถามสมรรถภาพทางกาย ไอซีเอสเอฟที กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนและนักศึกษา ทั้งเพศชายและหญิงที่กำลังศึกษาในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษา มีอายุ 6-22 ปี ปีการศึกษา 2532 โดยใช้วิธีสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบหลายลำดับชั้น ในสัดส่วนที่เท่ากัน ทุกระดับชั้นเรียน เป็นจำนวนทั้งสิ้น 160 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย ไอซีเอสเอฟที นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ด้วยระเบียบวิธีทางสถิติ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

เอสเอสเอ็กซ์ หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นบันได

นิทัศน์ ทะรินเดช (2533) ได้ศึกษาการศึกษาสรรพภาพทางกลไกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบสรรพภาพทางกลไกของนักเรียนชายและหญิง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานครและเพื่อสร้างเกณฑ์ปกติสรรพภาพทางกลไก โดยใช้แบบทดสอบสรรพภาพทางกลไกของสมาคมกีฬาสมัครเล่นแห่งประเทศไทยร่วมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ใน 24 เขตของกรุงเทพมหานคร จำนวน 1,440 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแปลงคะแนนดิบเป็นคะแนนมาตรฐานที่ และวิเคราะห์ความแตกต่าง โดยใช้ค่า "ที" ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. นักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยของคะแนน การทดสอบสรรพภาพทางกลไกแต่ละรายการดังนี้ ยืนกระโดดไกล 156.96 เมตร ลูก-นั่ง 18.92 ครั้ง ดันพื้น 12.04 ครั้ง วิ่งกลับตัว 39.44 เมตร วิ่ง 5 นาที 936.00 เมตร

2. นักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบสรรพภาพทางกลไกแต่ละรายการดังนี้ ยืนกระโดดไกล 137.53 เมตร ลูก-นั่ง 13.95 ครั้ง ดันพื้น 9.76 ครั้ง วิ่งกลับตัว 37.27 เมตร วิ่ง 5 นาที 821.45 เมตร

3. สรรพภาพทางกลไกรวมของนักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดีกว่าสรรพภาพทางกลไกรวมของนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. เกณฑ์ปกติสรรพภาพทางกลไกรวมของนักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนที่รวม 315 ขึ้นไปอยู่ในระดับดีมาก 283-314 อยู่ในระดับดี 218-282 อยู่ในระดับปานกลาง 187-217 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ 0-186 อยู่ในระดับต่ำ

5. เกณฑ์ปกติสรรพภาพทางกลไกรวมของนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนที่รวม 308 ขึ้นไปอยู่ในระดับดีมาก 280-307 อยู่ในระดับดี 221-279 อยู่ในระดับปานกลาง 192-220 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ 0-191 อยู่ในระดับต่ำ

กองส่งเสริมพลศึกษา กรมพลศึกษา (2517) ได้ทำการทดสอบสรรพภาพทางกายเยาวชนชาย-หญิง อายุ 10-18 ปี ใน 12 เขตการศึกษา โดยใช้แบบทดสอบสรรพภาพทางกายมาตรฐานระหว่างประเทศกับกลุ่มตัวอย่างประชากร จำนวน 2,970 คน โดยใช้แบบทดสอบสรรพภาพทางกายมาตรฐานระหว่างประเทศ มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างเกณฑ์ปกติขึ้นใหม่แก่ครูพลศึกษาและผู้สนใจ ผลการทดสอบพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพทางกายของเยาวชนชาย อายุ 18 ปี แต่ละรายการทดสอบเป็นดังนี้ วิ่ง 50 เมตร 7.68 วินาที ยืนกระโดดไกล 2.13 เซนติเมตร แรงบีบมือซ้าย 40.15 กิโลกรัม ดึงข้อ 8.21 ครั้ง วิ่งเก็บของ 11.42 วินาที ลูก-นั่ง 30 วินาที 19.19 ครั้ง และวิ่ง 1,000 เมตร 3.99 วินาที

2. ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพทางกายของเยาวชนหญิง อายุ 18 ปี แต่ละรายการทดสอบเป็นดังนี้ วิ่ง 50 เมตร 10.41 วินาที ยืนกระโดดไกล 1.60 เมตร แรงบีบมือขวา 30.37 กิโลกรัม แรงบีบมือซ้าย 28.23 กิโลกรัม งอแขนห้อยตัว 9.67 วินาที วิ่งเก็บของ 12.74 วินาที

กองส่งเสริมพลศึกษาและสุขภาพ กรมพลศึกษา (2527) ได้ทำการทดสอบสมรรถภาพทางกายนักเรียนชายหญิง อายุ 10-18 ปี ในเขตการศึกษา 1-12 และเขตกรุงเทพมหานครรวม 5,580 คน โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐานระหว่างประเทศ (ICSPFT) วัตถุประสงค์เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการทดสอบสมรรถภาพทางกายของนักเรียนและเยาวชนในโอกาสต่อไปและนำไปเปรียบเทียบกับประเทศอื่น

ผลการทดสอบสมรรถภาพทางกาย มีดังนี้

1. สมรรถภาพทางกายของนักเรียนชาย อายุ 10-18 ปี มีค่าเฉลี่ยแต่ละรายการเรียงตามระดับอายุดังนี้

วิ่ง 50 เมตร 9.60,9.34,9.03,8.62,8.16,7.83,7.32,7.54,7.42 วินาที

ยืนกระโดดไกล 143.82,150.64,161.33,170.54,183.83,196.24,201.48,206.61,210.55

เซนติเมตร

แรงบีบมือที่ถนัด 14.96,16.90,19.51,24.23,26.40,34.40,38.81,39.99,41.98 กิโลกรัม

งอแขนห้อยตัวและดึงข้อ 3.71,3.81วินาที 4.20,4.55,5.19,5.97,6.75,7.54,7.75 ครั้ง

วิ่งเก็บของ 12.37,12.05,11.75,11.46,11.09,10.91,10.77,10.80,10.66 วินาที

ลูก-นั่ง 30 วินาที 16.25,16.09,17.63,19.60,19.92,21.42,22.69,22.67,23.25 ครั้ง

วิ่ง 600 เมตร (อายุ 10-11 ปี) และ 1,000 เมตร (อายุ 12-18 ปี) 199.31,194.51,292.95, 277.25,294.83,281.85,260.19,266.14,267.95 วินาที

2. สมรรถภาพทางกายของนักเรียนหญิง อายุ 10-18 ปี มีค่าเฉลี่ยแต่ละรายการเรียงตามลำดับอายุดังนี้

วิ่ง 50 เมตร 10.64,9.97,9.72,9.41,9.37,9.66,9.79,9.90 วินาที

ยืนกระโดดไกล 131.55,138.09,143.08,151.76,153.02,151.50,150.27,148.26

เซนติเมตร

แรงบีบมือที่ถนัด 13.62,15.3,19.63,21.97,25.50,24.96,27.47,26.35,27.97 กิโลกรัม

จอแขวนห้อยตัว 10.97,4.07,6.52,8.70,8.97,8.69,9.65,9.23,10.23 วินาที  
 วิ่งเก็บของ 13.14,12.00,12.76,12.67,12.76,11.92,12.50,12.76,12.89 วินาที  
 ลูก-นั่ง 30 วินาที 11.67,10.96,12.62,13.15,12.74,12.83,12.91,12.48,12.30 ครั้ง  
 วิ่ง 600 เมตร (อายุ 10-11 ปี) และ 800 เมตร (อายุ 12-18 ปี) 215.37,221.15,297.39,  
 279.94,265.83,260.77,274.75,270.91,290.67 วินาที

วิจัย คำทอง (2524) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "สมรรถภาพทางกายของนักเรียนชั้นประถมศึกษา  
 ศึกษาในเขตการศึกษา 10 " วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมรรถภาพทางกายและสร้างเกณฑ์ปกติวิสัย  
 สมรรถภาพทางกายของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษากับโรงเรียน  
 เทศบาลในเขตการศึกษา 10 โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐานระหว่างประเทศ  
 สุ่มตัวอย่าง โดยวิธีสุ่มแบบแบ่งเป็นกลุ่ม กลุ่มตัวอย่างมีจำนวนทั้งสิ้น 960 คน เป็นนักเรียนชาย  
 และนักเรียนหญิงในแต่ละระดับชั้นจำนวนแห่งละเท่าๆกันวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบโดยหาค่าเฉลี่ย  
 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และแปลงคะแนนดิบเป็นคะแนน "ที" ปกติ ผลการวิจัยพบว่า

1. สมรรถภาพทางกายแต่ละรายการของนักเรียนชายและหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6  
 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษากับโรงเรียนเทศบาล ในเขตการศึกษา 10 ไม่แตกต่างกันอย่าง  
 มีนัยสำคัญที่ระดับ .01
2. สมรรถภาพทางกายรวมของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6  
 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษากับโรงเรียนเทศบาล ในเขตการศึกษา 10 ไม่แตกต่างกันอย่าง  
 มีนัยสำคัญที่ระดับ .01
3. สมรรถภาพทางกายรวมของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาแต่ละระดับ  
 ชั้นในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษากับโรงเรียนเทศบาลในเขตการศึกษา 10 ไม่แตกต่างกันอย่าง  
 มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

จำลอง ภูบารุง (2531) ได้ทำการศึกษาสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชั้นประถมศึกษา  
 ศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 32,456 คน โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพ  
 ทางกายมาตรฐานระหว่างประเทศ ผลการศึกษาพบว่า

- ① วิ่ง 50 เมตร ทั้งชายและหญิงอยู่ในระดับปานกลาง คือ นักเรียนชายใช้เวลา  
 วิ่งเฉลี่ย 9.21 วินาที นักเรียนหญิง 9.80 วินาที
- ② ยืนกระโดดไกล ทั้งชายและหญิงอยู่ในระดับปานกลาง คือ นักเรียนชายกระโดดไกล  
 เฉลี่ย 169.57 เซนติเมตร นักเรียนหญิง 155.79 เซนติเมตร
3. แร่งบีบมือ ทั้งชายและหญิงอยู่ในระดับต่ำ คือ นักเรียนชายมีแรงบีบมือเฉลี่ย  
 18.90 กิโลกรัม นักเรียนหญิง 17.43 กิโลกรัม

4. ลูกนั่ง 30 วินาที นักเรียนชายอยู่ในระดับปานกลาง คือ ลูกนั่งได้เฉลี่ย 18.18 ครั้ง ส่วนนักเรียนหญิงอยู่ในระดับดี คือ ลูกนั่งได้เฉลี่ย 13.49 ครั้ง

5. ดิ่งข้อของนักเรียนชายอยู่ในระดับต่ำ และงอแขนหย่อนตัวของนักเรียนหญิงอยู่ในระดับต่ำเช่นกัน คือ นักเรียนชายดิ่งข้อได้เฉลี่ย 1.09 ครั้ง นักเรียนหญิงงอแขนหย่อนตัวได้นานเฉลี่ย 2.61 วินาที

6. วิ่งเก็บของ นักเรียนชายอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำใช้เวลาวิ่งเฉลี่ย 12.03 วินาที ส่วนนักเรียนหญิงอยู่ในระดับปานกลาง ใช้เวลาวิ่งเฉลี่ย 13.01 วินาที

7. งอตัวไปข้างหน้า นักเรียนทั้งชายและหญิงงอตัวอยู่ในระดับต่ำ คือ นักเรียนชายงอตัวได้เฉลี่ย 4.54 เซนติเมตร นักเรียนหญิงงอตัวได้เฉลี่ย 13.01 วินาที

8. วิ่งระยะไกล ทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิงอยู่ในระดับดี คือ นักเรียนชายใช้เวลาวิ่งเฉลี่ย 3.78 นาที นักเรียนหญิงใช้เวลาวิ่งเฉลี่ย 3.89 นาที